



Revista Asia América Latina

ISSN 2524-9347

Grupo de Estudios sobre Asia y América Latina
Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe
Universidad de Buenos Aires



DESARROLLO Y REGIONALISMO EN SINGAPUR: UN ABORDAJE DESDE LA AGENDA CIENTÍFICO-TECNOLÓGICA

DEVELOPMENT AND REGIONALISM IN SINGAPORE: AN APPROXIMATION FROM A SCIENTIFIC-TECHNOLOGICAL AGENDA

Asia
América
Latina

96

Juan Manuel Carrillo 

Universidad de Buenos Aires

juanmacarrillo00@gmail.com

I. Introducción

El Sudeste Asiático es distinguido por su acelerado ritmo de transformación política, económica y social. Uno de los países de la región ha sabido diferenciarse, ganando reconocimiento mundial por sus logros de las últimas décadas. Singapur es una ciudad-estado que se destaca desde diversos puntos de vista, pero el que nos resultará de importancia en este artículo es el de Ciencia y Tecnología (CyT).

El enfoque de Sistema Nacional de Innovación (SNI) propone un abordaje ecosistémico de las palabras conocimiento y productividad, prestando especial atención a las interacciones a partir de las cuales la innovación se difunde. Los Estados son uno de los principales protagonistas a la hora de articular y posibilitar espacios o momentos en los que la información científica y tecnológica (a veces no perfectamente codificable) circule y desencadene en eficiencia (Chudnovsky, 1999). La dificultad de medir el grado de retroalimentación presente en un sistema junto con sus resultados, nos orienta en este trabajo a concentrarnos en los mecanismos deliberados que les dieron cauce.

Se eligieron 3 áreas para representar las acciones del gobierno de Singapur durante los años 1990 y 2008; la industria electrónica, la industria de la biotecnología y la educación superior, que atraviesa a las dos primeras. El desarrollo de la industria electrónica estuvo signado por la llegada de Inversiones Extranjeras Directas (IED), portadoras iniciales del conocimiento tecnológico en manos de compañías multinacionales (CM). La biotecnología tuvo un despliegue más tardío y si bien inicialmente se conformó por CM, la propuesta de gobierno sería la de crear una industria endógena y autosuficiente.

En ambos casos, la existencia de una fuerza laboral calificada resultó imprescindible, sin embargo, las funciones a cumplir tendrían lógicas diferentes. Las medidas estatales para fomentar los procesos de difusión o creación no son

los mismos a la hora de trabajar con multinacionales que al momento de dar nacimiento a un claustro emprendedor. En este artículo se realizará un análisis de los actos deliberados del gobierno en función de las características de cada industria, acompañado de un intento por descubrir las motivaciones que existieron detrás de cada estrategia.

II. Ubicando Singapur

Singapur es una ciudad-estado habitada por 5 704 000 personas aproximadamente. Funcionó como una colonia británica desde 1815 hasta su independencia política en 1965. Desde ese año hasta 2013 su economía creció a un promedio de 7,7 % (Chia, 2015). Debido a sus limitados recursos naturales y superficie terrestre, el desarrollo económico de Singapur ha dependido en gran medida del comercio internacional y de la integración al circuito global y regional (Chen y Shao, 2017). Dicha integración se ve representada por el establecimiento del inglés como idioma primario en el ámbito laboral y educativo. Este aspecto resulta fundamental a la hora de comprender cómo Singapur moldeó sus características culturales en su búsqueda por acoplarse de manera exitosa a la globalización (Sidhu, 2013). Otro de sus mecanismos de acoplamiento fue el de mostrarse como una nación innovadora que aceptaba y reproducía el cambio tecnológico y el progreso científico. Más adelante se entenderá cómo la difusión de esa imagen también respondía a una necesidad específica de su desarrollo industrial.

III. Singapur y la agenda de ASEAN

La Asociación de Naciones del Sudeste Asiático (ASEAN por sus siglas en inglés) es un bloque establecido en 1967 con el objetivo de mantener la estabilidad geopolítica de la región en un contexto de Guerra Fría. Una vez asegurado un piso de seguridad, en 1990 empezaron a tomar acciones para lograr una integración comercial en la región. A partir de la crisis financiera originada en Tailandia en 1997, se manifestaron las debilidades institucionales del bloque y se inició un proceso de integración comercial respaldado por metas integrales de largo plazo. Se presenta en ese mismo año el *ASEAN Vision 2020* seguido en 1998 por el *ASEAN Surveillance Process*, un sistema de vigilancia en cooperación con el Fondo Monetario Internacional y el Banco de Desarrollo de Asia (Botto y Chotikunchon, 2021).

Estos mecanismos le permitían a la región ofrecer una estructura coherente e integrada entre sus miembros al resto del mundo. Rodríguez y Soeparwata (2012) mencionan que existe una agenda de CyT intergubernamental caracterizada por cuatro tipos de objetivos: financiamiento a I+D, difusión o transferencia tecnológica, mejoramiento de la administración

empresarial y la creación de sistemas que facilitaran el cambio científico-tecnológico. Es el último de los objetivos el que adquiere mayor relevancia a partir del 2000. De esta forma la experiencia de Singapur marcaría el camino para el resto de los países de ASEAN, haciendo énfasis en la importancia de generar una fuerza laboral entrenada para adaptarse a las cambiantes necesidades globales, tal como establecen Wang (2007) y Shüller, Gruber, Trienes, Shim (2008)

Para el 2005, Singapur destinaba el 2,15% de su PBI en I+D, seguido por Malasia en 0,63% y Tailandia 0,24% (Shüller, Gruber, Trienes, Shim, 2008). El indicador es de utilidad para comprender la brecha de aquella época entre Singapur y el resto de los países. El plan 2001-2004 luego extendido al 2006, establece el esquema *ASEAN-Help-ASEAN* en el que los países más avanzados aportarían asesoramiento y asistencia técnica al resto de los miembros. A su vez el APAST (*ASEAN Plan of Action on Science and Technology*) del nuevo milenio incluía el objetivo de desarrollar sistemas de innovación que contribuyeran a facilitar la transferencia y comercialización tecnológica, la generación de ingresos y emprendedurismo incluyendo el establecimiento de *start-ups* que pudieran transformarse en futuras industrias (APASTI 2016-2025). La necesidad de incorporar nociones como la innovación y la creencia de que esta ofrece la posibilidad de desarrollar nuevas industrias a través del florecimiento de las *start-ups* es una característica que, se verá más adelante, estuvo presente en las acciones y proyecciones de Singapur desde un primer momento.

IV. Las corporaciones y la circulación del conocimiento

Con el ingreso de IED, el capital que ingresa se ve acompañado de una infraestructura que le da sentido. Es decir que existe previamente un armado, una disposición de los recursos materiales e intelectuales que le van a dar vida al capital transformándolo en producción. Esa disposición específica se enmarca en la dinámica ejecutiva de los gobiernos corporativos. Las firmas poseen necesidades para llevar adelante Investigación y Desarrollo (I+D) y desembocar en innovación. Desde una perspectiva de redes estas pueden requerir de vínculos tanto internos como externos (Helble, Chong, 2004).

Estos últimos pueden ser lazos con proveedores locales que estén a la altura de las exigencias tecnológicas como el contacto con el Estado para disponer de financiamiento o incentivos fiscales. Veremos que en los lazos con proveedores también hay un papel que el Estado debe cumplir. Wong (2001) describe el *Local Industry Upgrading Program* (LIUP) como un programa que funcionaba seleccionando un ingeniero experimentado de una de las compañías multinacionales para que trabajara a tiempo completo brindándole asistencia a los proveedores locales de componentes o servicios de manufactura. El sueldo

era pagado en su totalidad por el Estado y el ingeniero obtenía un contacto estrecho con varias agencias de gobierno.

La efectividad del programa en su rol de apalancar tecnológicamente a la red local de proveedores es discutida por Coe y Perry (2004). Si bien la proliferación de las compañías multinacionales incrementó la demanda de insumos de calidad en beneficio de proveedores locales, no es cierto que hayan mantenido vínculos estrechos como para formar una relación de mejoramiento tecnológico en el tiempo. Las multinacionales preferían mantener múltiples lazos entre proveedores que competían, algunos de ellos provenientes de países de la región con menores costos laborales. Por la cercanía geográfica y los acuerdos de libre comercio con dichos países la oferta local de insumos o servicios de manufactura se veía obstaculizada.

Sin embargo, el programa recibió adhesión de multinacionales debido a la oportunidad que representaba de establecer vínculo directo con importantes instituciones de gobierno. Formar parte del programa era una muestra de buena predisposición a la cooperación con el Estado en las negociaciones. Por otro lado, Brown (1998) indica que, aunque no hayan surgido compañías locales que desarrollaran tecnología a partir de sus relaciones con las CM, sí es importante destacar la infraestructura que generaron en áreas como el plástico, la moldura, el montaje y la maquinaria en general.

Firmas como Hewlett-Packard, Hitachi o Phillips son algunas de las grandes empresas que llevaban adelante I+D según menciona Liao (2001). Una de las consideraciones de las CM antes de iniciar un proyecto de I+D es la del financiamiento del gobierno. Singapur estableció dos esquemas: el *Product Development Assistance Scheme* y el *RyD Assistance Scheme*. Una característica del país consistía en que para cada firma se realizaba una negociación específica y acorde a cada necesidad, a veces en función del financiamiento a otorgar, a veces en función de incentivos fiscales. Uno de los mecanismos más comunes consistía en ofrecer un plan de investigación conjunta de uno a uno, en el que el Estado igualaba la inversión de la compañía para un proyecto determinado.

Para inicios de los 90 Singapur empieza a invertir en instituciones de investigación pública. Los números publicados por Singstat, la agencia nacional de estadística de Singapur, muestran que si bien la I+D privada aumentó un 600% entre 1990 y 2004, la correspondiente a instituciones públicas lo hizo en un 1400% para ese mismo período. Además, un punto a destacar es que entre 2001 y 2003 la privada permaneció estancada mientras que la de instituciones públicas continuó en aumento. El interés de la I+D pública se dio junto con la aparición de grupos empresariales como el Singapore Technology Group en los que el gobierno tenía participación directa (Wong, 2001), lo cual se conecta con la idea de que el conocimiento novedoso debe incrustarse en un armado industrial que permita comercializarlo y darle valor. Las compañías locales que participaban en el sector a gran escala generalmente eran controladas por

alguna agencia de gobierno. Su presencia no se atribuye a la intención del Estado de desplazar a las CM sino a un intento de aumentar la participación nacional en el sector, lo cual no hubiera podido suceder de manera orgánica, al menos no el corto plazo.

Se observa que el rol del Estado consistía en facilitar a las CM aquello que necesitaran para mejorar sus sedes en el país y poder iniciar nuevos proyectos de I+D en las mismas. Este rol no se asocia a una pasividad o no intervencionismo sino a lo contrario. Aunque el Estado no se encargara en un principio de la I+D, sí se requería de mecanismos de participación activa que garantizaran a las CM un escenario seguro para emprender el mejoramiento tecnológico. Con el paso del tiempo esa participación toma más relevancia, con agencias públicas llevando adelante proyectos de investigación colaborativa con firmas privadas, lo que refleja el estrecho vínculo entre las CM y el gobierno.

V. Construyendo la biópolis de Asia

La crisis asiática de 1997-98 dejó de manifiesto la vulnerabilidad del modelo industrial singapurense en su dependencia de las exportaciones de manufacturas de valor agregado, principalmente correspondientes a la industria electrónica. El 2001 fue el año en el que Singapur tuvo su peor recesión económica desde su independencia. Según Parayil, (2005) esta situación propulsó la iniciativa de generar una industria que creara el valor en vez de agregarlo. Las características de la Biotecnología en aquel entonces le ofrecían a Singapur una alternativa para liderar y diferenciarse del resto del mundo desde algo propio. Para lograrlo comienza a incorporarse un modelo de “triple hélice” en el que interactúan agencias de gobierno, firmas privadas y la academia como participantes activos en la comercialización del conocimiento.

El modelo de triple hélice solicita a las universidades tener un rol activo en la economía y en tiempo real. Es decir que, además de proveer formación básica, se encargan de incorporar el conocimiento al circuito productivo. El modelo de universidad emprendedora se corporiza en las dos principales universidades del país, la Nanyang Technological University (NTU) y National University of Singapore (NUS). Sin embargo, el emprendedurismo no es el único emblema difundido, sino que además busca dotarlas de renombre mundial a través de diversos programas de interacción e intercambio con grandes universidades del resto del mundo.

En 2001 se inaugura el NUS College en Silicon Valley como parte de un programa en el que estudiantes singapurenses realizan una pasantía de un año en una start-up para contagiarse del espíritu innovador mientras toman cursos dictados por Stanford. En el mismo sentido en 2002 se establece otro NUS College en Bio Valley, Filadelfia, en el que se toman cursos de la Universidad de Pensilvania y se recibe entrenamiento desde el *UPenn's*

Technology and Entrepreneurship Immersive Program. En 2003 abre un NUS College en Shanghái en una alianza con la Fundan University in Shanghai (Parayil, 2005).

Esta nueva dinámica sería comandada por dos agencias gubernamentales: el Economic Development Board (EDB) y el National Science and Techonology Board (NSTB) renombrado en 2001 a Agency for Science Techonology and Research (A*STAR), la primera seleccionando los márgenes del programa nacional y la segunda como nexo entre las hélices. Sin embargo, la fuerte presencia del gobierno a la hora de marcar el camino presenta una paradoja cuando se la contrapone a la búsqueda del espíritu de Silicon Valley. La mayoría de las *start-ups* son fundadas por extranjeros que se mudan a Singapur mientras que los jóvenes graduados tienen una tendencia a apearse a las formas conocidas y parecen ser reacios a tomar riesgos. Ng (2012) retrata esta situación como una descentralización centralizada en la que el gobierno asume el rol de creador más que de facilitador, aunque menciona que para el caso de Singapur esa es la única forma que puede funcionar. Esta paradoja es la que llevaría a Singapur a intentar atraer talento del exterior y también a aceptar la llegada de compañías multinacionales.

Entre el 2000 y el 2006 el sector se encontró en una etapa de atracción en la que el desarrollo endógeno no era una prioridad a corto plazo, sino que lo importante era la creación de un claustro. El mismo existió a raíz de la reputación que Singapur logró obtener, resultando una ubicación atractiva tanto para CM como para investigadores de renombre mundial. Para el 2005 algunas de las compañías que habían llegado incluían a GlaxoSmithKline, Novartis, ES Cell International, Johns Hopkins, Waseda-Olympus, Vanda Pharmaceuticals, Paradigm Therapeutics, además de organizaciones como British High Commission's Science y Technology Office, Swiss House and the Singapore Health Sciences Authority. En este sentido se estableció un fondo de aproximadamente 800 millones de dólares bajo el nombre de Bio*One Capital, una rama financiera del EDB que administraría cuatro fondos dedicados al sector biomédico: the Biomedical Sciences Investment Fund, PharmBio Growth Fund, Life Sciences Investment Funds y Singapore Bio-Innovations Fund. El mismo funcionaría para brindar la asistencia necesaria a cualquier actor que estuviera dispuesto a formar parte del claustro que estaba iniciando. Los ingresos por manufacturas de las ciencias biomédicas representaron en 2004 15 mil millones de dólares singapurenses, superando el objetivo para 2005 de 12 mil millones, indicios aparentes de éxito en el proceso de hacer crecer al sector (Cambridge, 2021).

Retomando el modelo de triple hélice, una de las formas en las que la hélice gubernamental genera el encuentro entre las firmas y la academia se da a través de la creación de parques o centros científicos. La iniciativa contaba con la idea de concentrar las diferentes actividades que llevan a resultados

innovadores en una misma ubicación. En 2003 se inaugura Biopolis, un centro de I+D de un costo de 300 millones de dólares, conformado por siete edificios, cinco de ellos ocupados por institutos de investigación de A*STAR: Institute of Molecular and Cell Biology (IMCB), Institute of Bioengineering and Nanotechnology (IBN), Genome Institute of Singapore (GIS), Bioprocessing Technology Institute (BTI) and the Bioinformatics Institute (BII), siendo los otros dos edificios destinados para compañías e incubadoras de la biotecnología. A su vez el Tuas Biomedical Manufacturing Park, con un costo de 330 millones de dólares –y construido por una empresa de gobierno–, funcionaría para albergar firmas internacionales, entre ellas Novartis, Pfizer y GlaxoSmithKline (Nam, 2014). Otro mecanismo de encuentro sucede a través de programas como el *Biomedical Sciences Innovate 'N' Create Scheme* en el que se provee se fondos semilla (entre 175 000 y 2 millones de dólares) y se incentiva a aquellos que estén realizando investigaciones en el área a convertirlas en productos y servicios viables (Lee, 2009).

Los resultados de los esfuerzos del gobierno por crear una industria nacida en Singapur no pudieron percibirse en el período analizado. Incluso para 2014, Nam (2014) describe que la mayor parte de las compañías del sector eran grandes firmas multinacionales. Sin embargo, en su informe publicado en 2021, Cambridge diferencia cuatro etapas para este sector, correspondiendo la última a 2016-2020 y siendo representada por la siguiente frase: “Cosechando los resultados–Crecimiento continuo”. Excede a este trabajo el análisis de dicha etapa, pero será importante indagar en futuras investigaciones qué pasó luego del 2008 para poder tener una visión más amplia de un proceso que inició alrededor del año 2000.

VI. Reflexiones finales

Tanto la reformulación de paradigmas de Singapur como la de ASEAN suceden a partir de la crisis asiática. A su vez Singapur empieza a ser calificada como una líder tecnológica a nivel global mientras que se profundizan los lazos institucionales entre los países. Su misión por constituirse como la biópolis de Asia puede entenderse como un emprendimiento a nivel nacional y será interesante evaluar de qué manera afectó la agenda de la región en lo que a Ciencia y Tecnología se refiere.

En el trabajo se disgregó la idea de un Singapur exitoso en términos de innovación científico-tecnológica y se identificó la diversidad presente en su agenda. En ambos casos se visualiza cómo dicha agenda se incrusta en un programa de crecimiento nacional que enfatiza en la comercialización del conocimiento, aunque cada propuesta de valor posea sus propios fundamentos y mecanismos de reproducción. Es interesante notar cómo a pesar de las diferencias fundacionales, ambas lógicas coexisten. No hay un relato temporal

en el que una busca reemplazar a la otra. Esto último invita a reflexionar acerca de la flexibilidad del Estado a la hora de identificar necesidades específicas e intentar llegar a soluciones específicas.

La proliferación de la industria electrónica es indiscutible, su relevancia para la economía del país se mantuvo a lo largo del tiempo sin la necesidad de alterar su funcionamiento. Aunque no se haya concluido que dicha proliferación haya generado un derrame tecnológico local, sí se comprobó que el sector experimentó mejoramientos a través del accionar de las CM y dichos mejoramientos fueron posibilitados por un Estado partícipe y activo. Las universidades cumplían la función de proveer educación disciplinar y así ofrecer oferta laboral calificada, sobre todo en las ingenierías. Por otro lado, la idea de crear valor en vez de agregarlo a través de la descentralización centralizada (Ng, 2012) es una buena representación del dilema presentado en la industria de la biotecnología, en el que una nación busca impulsar la creatividad del individuo y de las organizaciones a través de robustas planificaciones.

La presencia de agencias de gobierno es destacable como generadoras de puntos de encuentro y se descubrió que en muchos casos su intervención activa puede convertirlas en creadoras más que en facilitadoras. Para el período estudiado (1990-2008) no puede decirse que el “espíritu de Silicon Valley” estuviera presente en la cultura singapurense ni tampoco en el sector de biotecnología. Sin embargo, sí existió una gran inversión por parte del Estado tanto en infraestructura de parques científicos e industriales como en fondos de financiamiento y sí se vieron resultados en los ingresos por manufacturas del sector. El hecho de que un estudio de Cambridge (19 de febrero de 2021) afirme que los resultados empezaron a mostrarse luego del 2016 será un indicio a considerar en el futuro. El cambio de paradigma acerca del rol de la educación superior y el esfuerzo por difundir la imagen de las universidades emprendedoras es una novedad interesante, pero el éxito o no de su propuesta deberá ser evaluado en futuras investigaciones.

VII. Referencias bibliográficas

- ASEAN SECRETARIAT (2017). Plan of Action on Science, Technology and Innovation (APASTI) 2016-2025. <https://asean.org/book/asean-plan-of-action-on-science-technology-and-innovation-apasti-2016-2025/>
- BOTTO, M. Y CHOTIKUNCHON, P. (2017). La ASEAN: ¿un modelo alternativo y exitoso de integración regional? en F. Pedrosa, C. Noce, y M. Povse (Eds.), *Desafíos Actuales en Asia Oriental. Lecciones para América Latina*. Buenos Aires: Eudeba.

- CAMBRIDGE INDUSTRIAL INNOVATION POLICY (19 de febrero de 2021). Singapore's Biomedical Cluster: Lessons from two decades of innovation and manufacturing policy.
- CHEN, X. Y SHAO, Y. (2017). Trade policies for a small open economy: The case of Singapore. *The World Economy*, 40(11), 2500-2511. DOI: <https://doi.org/10.1111/twec.12555>
- CHIA, S. (2015). Globalization and Regionalization: Singapore's Trade and FDI. En Linda Y. C. Lim (Eds), *Singapore's Economic Development. Retrospection and Reflections* (pp. 169-194). DOI: https://doi.org/10.1142/9789814723473_0008
- CHUDNOVSKY, D. (1999) Políticas de ciencia y tecnología y el Sistema Nacional de Innovación en la Argentina. *Revista Cepal*, 67, 153-171.
- COE, N. Y PERRY, M. (2004). Promoting Linkage to Foreign Transnational in a 'Tiger' State: Singapore and the Local Industry Upgrading Programme. *Environment and Planning C: Government and Policy*, 22(3), 363-382. <https://doi.org/10.1068/c32m>
- EVERS, H. Y MENKHOFF, T. (2015). Singapore: From Knowledge City to Start-Up Hub. *The Magazine for Innovative Knowledge Workers*, 5(1), 13-15.
- HELBLER, Y. Y CHONG, L. (2004). The importance of internal and external RyD network linkages for RyD organisations: evidence from Singapore. *RyD Management*, 34(5), 605-612. DOI: 10.1111/j.1467-9310.2004.00366.x
- NAM, J. (2014). Triple Helix of University-Industry-Government Relations in Biotechnology Cluster: The Case of Singapore. *Social Science Information*, 42(3), 293-337. DOI: 10.1177/05390184030423002
- NG, P. (2012). The quest for innovation and entrepreneurship in Singapore: strategies and challenges. *Globalisation, Societies and Education*, 10(3). DOI: 10.1080/14767724.2012.710121
- PARAYIL, G. (2005). From "Silicon Island" to "Biopolis of Asia": Innovation Policy and Shifting Competitive Strategy in Singapore. *California Management Review*, 47(2), 50-73. DOI: <https://doi.org/10.2307/41166295>
- RODRIGUEZ, V. Y SOEPARWATA, A. (2012). The Governance of Science, Technology and Innovation in ASEAN and Its Member States. *Journal of the Knowledge Economy*, 6(2). DOI: 10.1007/s13132-012-0111-x
- SCHÜLLER, M, GRUBER, F., TRIENES, R., Y SHIM, D. (2008). International Science and Technology Cooperation Policies of South East Asian Countries. DOI: 10.13140/RG.2.1.1870.5123
- SIDHU, R., HO, K.C., Y YEOH, B. (2013). Singapore: Building a Knowledge and Education Hub. *Higher Education*, 61(1), 23-40. DOI: 10.1007/s10734-010-9323-9

- WANG, T., Y CHIEN, S. (2007) The influences of technology development on economic performance –The example of ASEAN countries. *Technovation*, 27(8), 471-488. DOI: 10.1016/j.technovation.2007.04.006
- WANG, J. (2018). Innovation and government intervention: A comparison of Singapore and Hong Kong. *Research Policy*, 47, 399-412. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2017.12.008>
- WONG, P. (2001). Leveraging multinational corporations, fostering technopreneurship: The changing role of SyT policy in Singapore. *International Journal of Technology Management*, 22(5), 1-35. DOI: 10.1504/IJTM.2001.002977.
- WONG, P. (1995) Competing in the global electronics industry: A comparative study of the innovation networks of Singapore and Taiwan. *Journal of Industry Studies*, 2(2), 35-61.



Grupo de Estudios sobre Asia y América Latina
Instituto de Estudios de América Latina y el Caribe
Universidad de Buenos Aires